

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-198390

(43)Date of publication of application : 17.08.1988

(51)Int.Cl.

H01S 3/18

(21)Application number : 62-030770

(71)Applicant : RICOH CO LTD
KOBAYASHI HIROSHI
MACHIDA HARUHIKO

(22)Date of filing : 13.02.1987

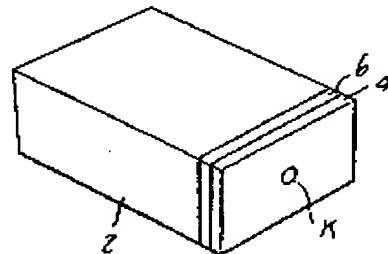
(72)Inventor : KOBAYASHI HIROSHI
MACHIDA HARUHIKO
HARIGAI MASATO
IDE YASUSHI
AKETO JUN

(54) MANUFACTURE OF MASK SEMICONDUCTOR LASER

(57)Abstract:

PURPOSE: To easily manufacture a mask semiconductor laser by a method wherein a semiconductor laser and a mask layer are formed as one unit and a microscopic hole is made in the mask layer so that a microscopic light-emitting point can be obtained.

CONSTITUTION: While a semiconductor laser 2 is being radiated, a mask layer 4 to shade the radiated light of the semiconductor laser 2 is formed at the emitting face of the semiconductor laser; at the same time, an emitting hole K of the radiated light is made in one part of the mask layer 4. For the semiconductor laser 2 an AlGaAs-related laser and a GaInAsP-related laser can be enumerated as representative semiconductor lasers whose wavelengths are 780 nm and 830 nm. As a material for the mask layer 4 to shade the radiated light of the semiconductor laser 2, a metal such as Au, Ag, Cr, or the like and its compound, an amphoteric metal such as Se, Te, Sn or the like and its compound, a non-metal such as carbon, Ge, S or the like and an organic material such as a phthalocyanine-related dye, a cyanine dye or the like can be enumerated. By this setup, it is possible to make the microscopic emitting hole K of the radiated light; it is possible to easily manufacture a mask semiconductor laser.



⑫ 公開特許公報(A)

昭63-198390

⑤ Int.Cl.⁴

H 01 S 3/18

識別記号

庁内整理番号

7377-5F

④ 公開 昭和63年(1988)8月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑤ 発明の名称 マスク半導体レーザーの製作方法

② 特 願 昭62-30770

② 出 願 昭62(1987)2月13日

⑦ 発 明 者	小 林 寛	東京都小平市花小金井3丁目15番
⑦ 発 明 者	町 田 晴彦	東京都新宿区中落合4丁目10番7号
⑦ 発 明 者	針 谷 真人	東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
⑦ 発 明 者	井 出 寛	東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
⑦ 発 明 者	明 渡 純	東京都新宿区早稲田3丁目18番1号 丸茂ハイツ203号
① 出 願 人	株式会社リコー	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
① 出 願 人	小 林 寛	東京都小平市花小金井3丁目15番
① 出 願 人	町 田 晴彦	東京都新宿区中落合4丁目10番7号
④ 代 理 人	弁理士 樺 山 亨	

明 細 書

発明の名称

マスク半導体レーザーの製作方法

特許請求の範囲

半導体レーザーを点灯させながら、半導体レーザーの放射光を遮光するマスク層を半導体レーザーの出射面に形成することにより、同時にこのマスク層の一部に上記放射光の出射孔を形成して、マスク半導体レーザーを製作することを特徴とするマスク半導体レーザーの製作方法。

発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明はマスク半導体レーザーの製作方法に関し、より詳細には光メモリーや光磁気メモリー等の光源としての半導体レーザーに適用しうるマスク半導体レーザーの製作方法に関するものである。

(従来技術)

近年、光メモリー及び光磁気メモリーにより、情報の高密度記録化が達成されつつあるが、より一層の高密度記録再生が志向されている。例えば、

光ディスクにおいて 高密度記録たる $0.4 \sim 0.5 \mu\text{m}$ のピットの情報を読み取る為にはビーム径もその程度に絞り込む必要がある。しかし、現状における半導体レーザー及び結像光学手段では、回折限界による制約等により、半導体レーザーの波長、例えば約 $0.8 \mu\text{m}$ 以下のビーム径に絞り込む事は極めて困難である。

(目 的)

従って、本発明の目的は、高密度記録再生用の光源たる半導体レーザーについて、その半導体レーザーと一体的にマスク層を形成してこのマスク層に微細孔を形成することにより微小な発光点を得ることを可能にしてマスク半導体レーザーの製作方法を提供することにある。

(構 成)

本発明は上記の目的を達成させるため、半導体レーザーを点灯させながら、半導体レーザーの放射光を遮光するマスク層を半導体レーザーの出射面に形成することにより、同時にこのマスク層の一部に、上記放射光の出射孔を形成して、マスク

半導体レーザーを製作することを特徴としたものである。

以下、本発明の一実施例に基づいて具体的に説明する。

本発明の実施対象たる素材としての半導体レーザーは、波長780nm及び830nmの半導体レーザーに代表されるAlGaAs系及びGaInAsP系等があげられる。

次に、半導体レーザーの放射光を遮光するマスク層用の材料に必要な特性としては、マスク材の機能上、放射光の殆どを透過させない性質即ち放射光の殆どを反射若しくは吸収する特性が要求される。又出射孔を形成させるべく、半導体レーザーの放射光により熱的に溶融、蒸発する特性が要求される。

これらの特性を満足する材料としては、Au, Ag, Cr, In, Al, Zn等の金属およびそれらの化合物類Se, Te, Sn等の両性金属およびその化合物類、カーボン、Ge, S等の非金属類そしてフタロシアン系、シアニン系染料等の有機材料等があげら

れる。これらマスク層材料が電気絶縁性でない場合、半導体レーザーの出射端面とマスク材料との間にSiO, SiO₂, Al₂O₃, Si₃N₄, MgF₂, TiO₂等の電気絶縁層を設ける。この時本電気絶縁層の必要特性としては、レーザー発振をそこなう事のない様に屈折率が低い事、又光吸収によって端面が熱破壊される事のない様に光学的に透明である事が要求される。

以下に実験例を説明する。

実験例1.

図に示す如き構成のマスク半導体レーザーを以下の手順に従って作成した。先ず半導体レーザー2として、GaAs及びAlGaAsの三元系半導体レーザー(許容出力5mW, 定格出力3mW, 発振波長780nm)を用いた。そしてその出射へき開面に真空蒸着法により誘電体層6たるSiO膜を2100Åの厚さ設けた。

本SiO膜の蒸着条件は以下の通りである。

蒸着条件

蒸着源材料 : SiO, 純度99.99%

蒸着源温度 : 1200℃

蒸着源ポート : モリブデン

真空度 : 2×10^{-5} torr

基板(半導体レーザー)温度 : 20~40℃

次に上記誘電体層6(SiO膜)上に半導体レーザーを点灯しながらSnを3000Åの厚さになる様にマスク層4を抵抗加熱による方法で蒸着した。この時の蒸着条件は以下の通りである。

蒸着条件

蒸着源材料 : Sn, 純度99.99%

蒸着源温度 : 500℃

蒸着源ポート : モリブデン

真空度 : 2×10^{-5} torr

基板(半導体レーザー)温度 : 20~40℃

半導体レーザー動作電流 : 60mA

この様にして得られたマスク半導体レーザーのマスク層表面を走査形電子顕微鏡にて観察すると出射孔Kたる開口が確認された。開口の大きさは $1.2\mu\text{m} \times 1.6\mu\text{m}$ であった。倍率は10000倍である。

実験例2.

図に示す構成のマスク半導体レーザーを以下の手順に従って作成した。半導体レーザーは実験例1と同じ種類のものを使用した。そしてその出射へき開面に真空蒸着法により誘電体層6たるSiO膜を2100Åの厚さ設けた。

本SiO膜の蒸着条件は実験例1と同じである。

次に上記誘電体層6(SiO膜)上に半導体レーザーを点灯しながらZnを3000Åの厚さになる様にマスク層4を抵抗加熱による方法で蒸着した。この時の蒸着条件は以下の通りである。

蒸着条件

蒸着源材料 : Zn, 純度99.99%

蒸着源温度 : 700℃

蒸着源ポート : モリブデン

真空度 : 2×10^{-5} torr

基板(半導体レーザー)温度 : 20~40℃

半導体レーザー動作電流 : 60mA

この様にして得られたマスク半導体レーザーのマスク層表面を走査形電子顕微鏡にて観察すると出射孔Kたる開口が確認された。その開口の大き

さは $0.9\mu\text{m} \times 1.2\mu\text{m}$ であった。倍率は15000倍である。

実験例3.

図に示す構成のマスク半導体レーザーを以下の手順に従って作成した。半導体レーザーは実験例1, 2と同じ種類のものを使用した。そしてその出射へき開面に真空蒸着法により誘電体層6たる SiO 膜を 2100\AA の厚さ設けた。

本 SiO 膜の蒸着条件は実験例1, 2と同じである。

次に上記誘電体層6(SiO 膜)上に半導体レーザーを点灯しながら Al を 3000\AA の厚さになる様にマスク層4を抵抗加熱による方法で蒸着した。この時の蒸着条件は以下の通りである。

蒸着条件

蒸着源材料 : Al 、純度99.99%

蒸着源温度 : 900°C

蒸着源ポート : モリブデン

真空度 : 2×10^{-6} torr

基板(半導体レーザー)温度 : $20 \sim 40^\circ\text{C}$

真空度 : 2×10^{-6} torr

基板(半導体レーザー)温度 : $20 \sim 40^\circ\text{C}$

半導体レーザー動作電流 : 60mA

この様にして得られたマスク半導体レーザーのマスク層表面を走査形電子顕微鏡にて観察すると出射孔Kたる開口が確認された。その開口の大きさは $0.6\mu\text{m} \times 0.7\mu\text{m}$ であった。倍率は15000倍である。

このように、以上の各例によれば、半導体レーザーを薄膜作成装置内で点灯しながら半導体レーザーの放射光を遮光するマスク層を半導体レーザーの出射面に形成する時、その半導体レーザーの放射光の発熱効果により、その出射面の一部においてマスク材料が蒸着されないことを利用して、上記放射光の出射光を微細に形成することが可能である。

(効果)

本発明によれば、マスク半導体レーザーを簡単に製作することができ、好都合である。

図面の簡単な説明

半導体レーザー動作電流 : 60mA

この様にして得られたマスク半導体レーザーのマスク層表面を走査形電子顕微鏡にて観察すると出射孔Kたる開口が確認された。開口の大きさは $0.5\mu\text{m} \times 0.7\mu\text{m}$ であった。倍率は15000倍である。

実験例4.

図に示す構成のマスク半導体レーザーを以下の手順に従って作成した。半導体レーザーは実験例1, 2, 3と同じ種類のものを使用した。そしてその出射へき開面に真空蒸着法により誘電体層6たる SiO 膜を 2100\AA の厚さ設けた。本 SiO 膜の蒸着条件は実験例1, 2, 3と同じである。

次に上記誘電体層6(SiO 膜)上に半導体レーザーを点灯しながら Ge を 5000\AA の厚さになる様にマスク層4を抵抗加熱による方法で蒸着した。この時の蒸着条件は以下の通りである。

蒸着条件

蒸着源材料 : Ge 、純度99.99%

蒸着源温度 : 1200°C

蒸着源ポート : タンタル

図は本発明に係るマスク半導体レーザーの斜視図である。

2……半導体レーザー、4……マスク層、K……出射孔。

代理人 権 山



